【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第６部門第３区分
【発行日】平成23年9月8日(2011.9.8)

【公開番号】特開2008-305157(P2008-305157A)
【公開日】平成20年12月18日(2008.12.18)
【年通号数】公開・登録公報2008-050
【出願番号】特願2007-151617(P2007-151617)
【国際特許分類】
*Ｇ０５Ｂ　11/32　　(2006.01)*
【ＦＩ】
Ｇ０５Ｂ　11/32　　Ｆ

【手続補正書】
【提出日】平成23年7月22日(2011.7.22)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
目標値と制御量の差分に応じて出力する減算機能と、前記減算機能の出力が入力される比例・積分・微分機能の各要素を少なくとも有するＰＩＤ制御機能を備えるコンピュータにより構成されたＰＩＤフィードバック制御システムにおける前記減算機能の出力の偏差量を補償するための偏差量補償プログラムであって、前記コンピュータに、
前記目標値と前記制御量を取得して、前記制御量をランプ状に変化する前記目標値に追従させる追値制御中であるか否かを示す信号を出力する追値制御補償機能と、
前記目標値と前記制御量と前記追値制御補償機能により出力される信号に応じた信号を、 前記偏差量を補正すべき信号として出力する信号変換機能と、を実現させることを特徴とする偏差量補償プログラム。
【請求項２】
請求項の第１項に記載の偏差量補償プログラムであって、
前記偏差量を補正すべき信号は、前記減算機能の入力を補正する信号であることを特徴とする偏差量補償プログラム。
【請求項３】
請求項の第１項又は第２項に記載の偏差量補償プログラムであって、
前記追値制御補償機能は、
前記目標値と前記制御量の差分に応じて出力する第１の減算機能と、
前記第１の減算機能の出力を絶対値に変換する第１の絶対値変換機能と、
前記制御量の変化に応じた無駄時間要素及び遅れ時間要素を含んだ変換の出力をする無駄時間・遅れ時間変換機能と、
前記目標値と前記無駄時間・遅れ時間変換機能の出力の差分に応じて出力する第２の減算機能と、
前記第２の減算機能の出力を絶対値に変換する第２の絶対値変換機能と、
前記第１の絶対値変換機能の出力と前記第２の絶対値変換機能の出力の差分に応じて出力する第３の減算機能と、
前記目標値の変化に応じた微分要素及び絶対値変換機能を含んだ変換の出力をする微分・絶対値変換機能と、
前記第３の減算機能の出力の変化と前記微分・絶対値変換機能の出力の変化に応じて出

力する信号変換機能と、を有することを特徴とする偏差量補償プログラム。
【請求項４】
請求項の第１項～第３項の何れかに記載の偏差補償プログラムであって、
前記信号変換機能は、
前記目標値と前記制御量と前記追値制御補償機能により出力される信号を入力として
前記目標値と前記制御量の差分に応じて出力する第４の減算機能と、
前記第４の減算機能の出力の変化に応じて出力する第１の信号変換機能と、
前記制御量の微分した出力をする微分機能と、
前記微分機能の出力の変化に応じて出力する第２の信号変換機能と、
前記第４の減算機能の出力の変化と前記第１の信号変換機能の出力の変化と前記第２の信号変換機能の出力の変化と前記追値制御補償プログラムの出力の変化に応じた信号を前記偏差量に加えるべき信号として出力する第３の信号変換機能と、を有することを特徴とする偏差量補償プログラム。
【請求項５】
請求項の第１項～第４項のうち何れかに記載の偏差補償プログラムであって、前記コンピュータに、
前記目標値と前記制御量との差分に応じて出力する前記減算機能の出力を絶対値に変換する第３の絶対値変換機能と、
前記目標値と前記制御量との差分に応じて出力する前記減算機能の出力を前記偏差量補償プログラムの出力で補正する補正機能の出力を絶対値に変換する第４の絶対値変換機能と、
前記第３の絶対値変換機能の出力と前記第４の絶対値変換機能の出力との差分に応じて出力する第５の減算機能と、
前記第５の減算機能の出力を絶対値に変換して積分する積分機能および外部からの入力信号で積分値をリセットする機能を備えたリセット付積算機能と、
前記リセット付積算機能の出力を表示する表示機能と、を有する制御改善検出機能を更に実現させることを特徴とする偏差量補償プログラム。
【請求項６】
請求項の第４項に記載の偏差量補償プログラムであって、前記信号変換機能が有する前記第１の信号変換機能は、
任意の設定または外部からの入力信号に応じて出力する偏差量ゲイン設定機能と、
前記目標値と前記制御量の差分に応じて出力する前記第４の減算機能の出力と前記偏差量ゲイン設定機能の出力を乗算する乗算機能と、を有することを特徴とする偏差補償プログラム。
【請求項７】
請求項の第６項に記載の偏差量補償プログラムであって、前記信号変換機能が有する前記第１の信号変換機能は、前記偏差量ゲイン設定機能への外部からの入力信号を、前記目標値、前記制御量、前記ＰＩＤ制御機能の出力、前記第４の減算機能の出力の信号の少なくとも１つ以上の信号と相関のある信号に変換する機能であることを特徴とする偏差補償機能プログラム。
【請求項８】
請求項の第４項に記載の偏差量補償プログラムであって、前記信号変換機能が有する前記第２の信号変換機能は、
任意の設定または外部からの入力信号に応じて出力する先行微分ゲイン設定機能と、
前記制御量の微分した出力をする前記微分機能の出力と前記先行微分ゲイン設定機能の出力を乗算する乗算機能と、を有することを特徴とする偏差補償機能プログラム。
【請求項９】
請求項の第６項に記載の偏差量補償プログラムであって、前記信号変換機能が有する前記第２の信号変換機能は、前記先行微分ゲイン設定機能への外部からの入力信号を前記目標値、前記制御量、前記ＰＩＤ制御機能の出力、前記第４の減算機能の出力の信号の少な

くとも１つ以上の信号と相関のある信号にすることを特徴とする偏差補償機能プログラム。

【請求項１０】

請求項の第４項に記載の偏差量補償プログラムであって、前記信号変換機能が有する前記第３の信号変換機能は、

前記第１の信号変換機能の出力と前記第２の信号変換機能の出力と前記追値制御補償プログラムの出力を加算または減算する加減算機能と、

任意の設定または外部からの入力信号に応じて出力する偏差量分配設定機能と、

前記加減算機能の出力と前記偏差量分配設定機能の出力を乗算する第１の乗算機能と、

前記第４の減算機能の出力と前記偏差量分配設定機能の出力を乗算する第２の乗算機能と、

前記第１の乗算機能の出力と前記第２の乗算機能の出力の差分に応じて出力する第５の減算機能と、を有することを特徴とする偏差補償機能プログラム。

【請求項１１】

請求項の第６項に記載の偏差量補償プログラムであって、前記信号変換機能が有する前記第１の信号変換機能は、

任意の設定または外部からの入力信号に応じて出力する前記偏差量ゲイン設定機能の出力は、前記第４の減算機能の出力を１～５倍の出力とすることを、

特徴とする偏差補償機能プログラム。

【請求項１２】

請求項の第８項に記載の偏差量補償プログラムであって、前記信号変換機能が有する前記第２の信号変換機能は、前記先行微分ゲイン設定機能の出力を、前記微分機能の出力の１～５倍の出力とすることを、特徴とする偏差補償機能プログラム。

【請求項１３】

請求項の第４項に記載の偏差量補償プログラムであって、

前記信号変換機能が有する前記第１の信号変換機能は、任意の設定または外部からの入力信号に応じて出力する偏差量ゲイン設定機能と、前記目標値と前記制御量の差分に応じて出力する前記第４の減算機能の出力と前記偏差量ゲイン設定機能の出力を乗算する乗算機能と、を有し、

前記信号変換機能が有する前記第２の信号変換機能は、任意の設定または外部からの入力信号に応じて出力する先行微分ゲイン設定機能と、前記制御量の微分した出力をする前記微分機能の出力と前記先行微分ゲイン設定機能の出力を乗算する乗算機能と、を有し、

前記偏差量ゲイン設定機能の出力と前記先行微分ゲイン設定機能の出力の比率を、１対１～５対１とすることを特徴とする偏差補償機能プログラム。

【請求項１４】

請求項の第１０項に記載の偏差量補償プログラムであって、前記信号変換機能が有する前記第３の信号変換機能における前記偏差量分配設定機能は、０～１の値を出力することを、特徴とする偏差補償機能プログラム。

【請求項１５】

請求項の第１０項に記載の偏差量補償プログラムであって、前記信号変換機能が有する前記第３の信号変換機能における前記偏差量分配設定機能の出力は、任意の設定または外部からの入力信号に応じて出力することを、

特徴とする偏差補償機能プログラム。

【請求項１６】

請求項の第１５項に記載の偏差量補償プログラムであって、前記信号変換機能が有する前記第３の信号変換機能おける前記偏差量分配設定機能の出力の外部からの入力信号は、前記目標値、前記制御量、前記ＰＩＤ制御機能の出力、前記減算機能の出力の信号の少なくとも１つ以上の信号と相関のある信号にすることを特徴とする偏差補償機能プログラム。

【請求項１７】

請求項の第３項に記載の偏差量補償プログラムであって、前記追値制御補償機能が有する前記信号変換機能は、
前記第３の減算機能の出力と前記微分・絶対値変換機能の出力を乗算する第３の乗算機能と、
前記第３の乗算機能の出力を制限する信号制限機能と、
任意の設定または外部からの入力信号に応じて出力する追値制御ゲイン設定機能と、
前記信号制限機能の出力と前記追値制御ゲイン設定機能の出力を乗算する第４の乗算機能と、を有することを特徴とする偏差補償機能プログラム。
【請求項１８】
請求項の第１～５項のうち何れかにに記載の偏差補償プログラムであって、前記コンピュータに、
前記目標値の変化および前記制御対象の特性の変化により、前記目標値と前記制御量との差分が大きくなり制御が不安定となった現象を検出する制御不安定検出機能と、
前記目標値と前記制御量の差の信号と、前記制御不安定検出機能と、外部からの入力信号とに応じた信号を、前記偏差量を補正すべき信号として出力する信号変換機能と、を有する制御安定機能を更に実現させることを特徴とする偏差補償プログラム。
【請求項１９】
請求項の第１８項に記載の偏差補償プログラムであって、
前記制御不安定検出機能は、
前記目標値と前記制御量の差分に応じて出力する第６の減算機能と、
前記第６の減算機能の出力を絶対値に変換する第５の絶対値変換機能と、
前記制御量の変化の応じた無駄時間要素及び遅れ時間要素を含んだ変換の出力をする第１の無駄時間・遅れ時間変換機能と、
前記目標値と前記第１の無駄時間・遅れ時間変換機能の出力の差分に応じて出力する第７の減算機能と、
前記第７の減算機能の出力を絶対値に変換する第６の絶対値変換機能と、
前記第５の絶対値変換機能の出力と前記第６の絶対値変換機能の出力の差分に応じて出力する第８の減算機能と、
前記第８の減算機能の出力の変化に応じて出力する信号変換機能と、を有することを特徴とする偏差補償プログラム。
【請求項２０】
請求項の第１８項に記載の偏差補償プログラムであって、
前記信号変換機能は、
前記第６の減算機能の出力と前記制御不安定検出機能の出力と外部からの入力信号を入力として、
前記制御不安定検出プログラムの出力が規定値の範囲に入れば、所定の信号を出力して、この信号を一定値に保持する信号セット機能と、外部からの入力信号により、前記制御不安定機能の出力が前記規定値の範囲から外れていれば、一定値に保持された信号を解除する信号リセット機能を備えたセット・リセット機能と、
前記第６の減算機能の出力の変化に応じて出力する信号変換機能と、
任意の信号を設定できる信号設定機能と、
前記セット・リセット機能の出力により、前記第６の減算機能の出力の変化に応じて出力する前記信号変換機能の出力と任意の信号を設定できる前記信号設定機能の出力とを切換えて出力する信号切換機能と、を有することを特徴とする偏差補償プログラム。
【請求項２１】
請求項の第１～１７項の何れかに記載の偏差補償プログラムであって、前記コンピュータに、
前記目標値と前記制御量と前記減算機能の出力を取得して、前記制御量を、ランプ状に変化する前記目標値に追従させる追値制御中であるか否かを示す信号を出力する追値制御補償機能と、

前記目標値と前記制御量と前記追値制御補償機能により出力される信号に応じた信号を、前記偏差量に加えるべき信号として出力する信号変換機能と、を実現させることを特徴とする偏差量補償プログラム。

【請求項２２】

目標値と制御量の差分に応じて出力する減算機能と、前記減算機能の出力が入力される比例・積分・微分機能の各要素を少なくとも有するＰＩＤ制御機能を備えるコンピュータにより構成されたＰＩＤフィードバック制御システムにおける前記減算機能の出力の偏差量を補償するための偏差量補償プログラムであって、前記コンピュータに、

前記目標値と前記制御量を取得して、前記制御量を、ランプ状に変化する前記目標値に追従させる追値制御中であるか否かを示す信号を出力する追値制御補償機能と、

前記目標値と前記制御量と前記追値制御補償機能により出力される信号に応じた信号を、前記偏差量を補正する信号として出力する信号変換機能と、

任意の設定または外部からの入力信号に応じて第１の出力と第２の出力をする偏差量分配設定機能と、

前記信号変換機能の出力と前記偏差量分配設定機能の第１の出力を乗算する乗算機能と、

前記減算機能の出力と前記偏差量分配設定機能の第２の出力を乗算する乗算機能と、

前記信号変換機能の出力と前記偏差量分配設定機能の第１の出力を乗算する乗算機能の出力と前記減算機能の出力と前記偏差量分配設定機能の第２の出力を乗算する乗算機能の出力を加算する加算機能と、を実現させることを特徴とする偏差量補償プログラム。

【請求項２３】

目標値と制御量の差分に応じて出力する減算機能と、前記減算機能の出力が入力される比例・積分・微分機能の各要素を少なくとも有するＰＩＤ制御機能を備えるコンピュータにより構成されたＰＩＤフィードバック制御システムにおける前記減算機能の出力の偏差量を補償するための偏差量補償プログラムであって、前記コンピュータに、

前記目標値と前記制御量を取得して、前記制御量を、ランプ状に変化する前記目標値に追従させる追値制御中であるか否かを示す信号を出力する追値制御補償機能と、

前記目標値と前記制御量と前記追値制御補償機能により出力される信号に応じた信号を、　前記偏差量を補正する信号として出力する信号変換機能と、

任意の設定または外部からの入力信号に応じて第１の出力と第２の出力をする偏差量分配設定機能と、

前記信号変換機能の出力と前記偏差量分配設定機能の第１の出力を乗算する乗算機能と、

前記目標値と前記制御量の差分に応じて出力する減算機能の出力と前記偏差量分配設定機能の第２の出力を乗算する乗算機能と、

前記信号変換機能の出力と前記偏差量分配設定機能の第１の出力を乗算する乗算機能の出力を入力とする第１のＰＩＤ制御機能と、

前記減算機能の出力と前記偏差量分配設定機能の第２の出力を乗算する乗算機能の出力を入力とする第２のＰＩＤ制御機能と、

第１のＰＩＤ制御機能の出力と第２のＰＩＤ制御機能出力を加算する加算機能と、を実現させることを特徴とするＰＩＤ制御出力補償プログラム。

【請求項２４】

目標値と制御量の差分に応じて出力する減算部と、前記減算部の出力が入力される比例・積分・微分機能の各要素を少なくとも有するＰＩＤ制御部を備えるＰＩＤフィードバックシステムにおける前記減算部の出力の偏差量を補償するための偏差量補償装置であって、

前記目標値と前記制御量を取得して、前記制御量を、ランプ状に変化する前記目標値に追従させる追値制御中であるか否かを示す信号を出力する追値制御補償部と、

前記目標値と前記制御量と前記追値制御補償部により出力される信号に応じた信号を、前記偏差量を補正すべき信号として出力する信号変換部と、を備えることを特徴とする偏差

量補償装置。
【請求項２５】
請求項の第２４項に記載の偏差量補償装置であって、
前記偏差量を補正すべき信号は、前記減算部の入力を補正する信号であることを特徴とする偏差量補償装置。
【請求項２６】
請求項の第２４項又は２５項に記載の偏差量補償装置であって、
前記追値制御補償部は、
前記目標値と前記制御量を入力として前記目標値と前記制御量の差分に応じて出力する第１の減算部と、
前記第１の減算部の出力を絶対値に変換する第１の絶対値変部と、
前記制御量の変化に応じた無駄時間要素及び遅れ時間要素を含んだ変換の出力をする無駄時間・遅れ時間変換部と、
前記目標値と前記無駄時間・遅れ時間変換部の出力の差分に応じて出力する第２の減算部と、
前記第２の減算部の出力を絶対値に変換する第２の絶対値変換部と、
前記第１の絶対値変換部の出力と前記第２の絶対値変換部の出力の差分に応じて出力する第３の減算部と、
前記目標値の変化に応じた微分要素及び絶対値変換部を含んだ変換の出力をする微分・絶対値変換部と、
前記第３の減算部の出力の変化と前記微分・絶対値変換部の出力の変化に応じて出力する信号変換部と、を有することを特徴とする偏差量補償装置。
【請求項２７】
請求項の第２４項～第２６項の何れかに記載の偏差補償装置であって、
前記信号変換部は、
前記目標値と前記制御量と前記追値制御補償部により出力される信号を入力として
前記目標値と前記制御量の差分に応じて出力する第４の減算部と、
前記第４の減算部の出力の変化に応じて出力する第１の信号変換部と、
前記制御量の微分した出力をする微分部と、
前記微分部の出力の変化に応じて出力する第２の信号変換部と、
前記第４の減算部の出力の変化と前記第１の信号変換部の出力の変化と前記第２の信号変換部の出力の変化と前記追値制御補償部の出力の変化に応じた信号を前記偏差量に加えるべき信号として出力する第３の信号変換部と、を有することを特徴とする偏差量補償装置。
【請求項２８】
目標値と制御量の差分に応じて出力する減算部と、前記減算部の出力が入力される比例・積分・微分機能の各要素を少なくとも有するＰＩＤ制御部を備えるＰＩＤフィードバックシステムにおける前記減算部の出力の偏差量を補償するための偏差量補償装置であって、
前記目標値と前記制御量と前記減算部の出力を取得して、前記制御量を、ランプ状に変化する前記目標値に追従させる追値制御中であるか否かを示す信号を出力する追値制御補償部と、
前記目標値と前記制御量と前記追値制御補償部により出力される信号に応じた信号を、前記偏差量を補正すべき信号として出力する信号変換部と、を備えることを特徴とする偏差量補償装置。
【請求項２９】
請求項の第２８項に記載の偏差量補償装置であって、
前記偏差量を補正すべき信号は、前記減算部の入力を補正する信号であることを特徴とする偏差量補償装置。
【請求項３０】

目標値と制御量の差分に応じて出力する減算部と、前記減算部の出力が入力される比例・積分・微分機能の各要素を少なくとも有するＰＩＤ制御部を備えるＰＩＤフィードバックシステムにおける前記減算部の出力の偏差量を補償するための偏差量補償装置であって、
前記目標値と前記制御量を取得して、前記制御量を、ランプ状に変化する前記目標値に追従させる追値制御中であるか否かを示す信号を出力する追値制御補償部と、
前記目標値と前記制御量と前記追値制御補償部により出力される信号に応じた信号を、前記偏差量を補正する信号として出力する信号変換部と、
任意の設定または外部からの入力信号に応じて第１の出力と第２の出力をする偏差量分配設定部と、
前記信号変換部の出力と前記偏差量分配設定部の第１の出力を乗算する乗算部と、
前記減算部の出力と前記偏差量分配設定部の第２の出力を乗算する乗算部と、
前記信号変換部の出力と前記偏差量分配設定部の第１の出力を乗算する乗算部の出力と前記減算部の出力と前記偏差量分配設定部の第２の出力を乗算する乗算部の出力を加算する加算部と、を備えることを特徴とする偏差量補償装置。
【請求項３１】
請求項の第３０項に記載の偏差量補償装置であって、
前記偏差量を補正すべき信号は、前記減算部の入力を補正する信号であることを特徴とする偏差量補償装置。
【請求項３２】
目標値と制御量の差分に応じて出力する減算部と、前記減算部の出力が入力される比例・積分・微分機能の各要素を少なくとも有するＰＩＤ制御部を備えるＰＩＤフィードバック制御システムにおける前記ＰＩＤ制御部の出力を補償するためのＰＩＤ制御出力補償装置であって、
前記目標値と前記制御量を取得して、前記制御量を、ランプ状に変化する前記目標値に追従させる追値制御中であるか否かを示す信号を出力する追値制御補償部と、
前記目標値と前記制御量と前記追値制御補償部により出力される信号に応じた信号を、前記偏差量を補正する信号として出力する信号変換部と、
任意の設定または外部からの入力信号に応じて第１の出力と第２の出力をする偏差量分配設定部と、
前記信号変換部の出力と前記偏差量分配設定部の第１の出力を乗算する乗算部と、
前記目標値と前記制御量の差分に応じて出力する減算部の出力と前記偏差量分配設定部の第２の出力を乗算する乗算部と、
前記信号変換部の出力と前記偏差量分配設定部の第１の出力を乗算する乗算部の出力を入力とする第１のＰＩＤ制御部と、
前記減算部の出力と前記偏差量分配設定部の第２の出力を乗算する乗算部の出力を
入力とする第２のＰＩＤ制御部と、
第１のＰＩＤ制御部の出力と第２のＰＩＤ制御部出力を加算する加算部と、を備えることを特徴とするＰＩＤ制御出力補償装置。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００７】
図１に示すような従来基本ＰＩＤフィードバック制御システムは、システム設計にあたって高度な知識が必要なく、また、調整が比較的簡単で経済的にも有利であるという長所があるので実用的であり、家電製品、産業設備などの小規模から大規模の制御システムにおいて、あらゆる方面で採用されている。反面、外乱に対応する定値制御と目標値に対応する追値制御の双方の応答性を良くすることは出来ない。また、制御対象の特性変化に対

してロバスト性が悪いという短所がある。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１１】
この２自由度ＰＩＤフィードバック制御システムは、従来基本ＰＩＤフィードバック制御システムに、定値制御に対して応答性の向上効果がある先行微分機能２２１を備えて、追値制御に対して応答性の向上効果がある微分要素を備えた目標値フィルタ２２０を備えている。定値制御、追値制御とも従来基本ＰＩＤフィードバック制御システムより応答性は向上するが、従来基本ＰＩＤフィードバック制御システムの比例ゲイン、積分ゲイン、微分ゲインの再調整が必要な上、先行微分機能２２１と目標値フィルタ２２０の調整要素も多く、調整に複雑な面を持っているので、制御対象の特性により、再調整も必要になるなどロバスト性が悪く、実用面で使い難い。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１２】
一方、特許文献１～６に例示される現代制御理論などによる方法は、第１、２、３、４の方法に関連する種々の方法である。これらは、図１の従来基本ＰＩＤフィードバック制御システムに比べて、定値制御と追値制御の応答性、ロバスト性が改善されるという長所がある反面、システム設計にあたって数理計画、ニューラルネットワーク、ファジー、遺伝的アルゴリズム、カオスなど複雑な専門知識が必要であり、取り扱いが難しく、また高価であるという短所があるため実用面で使い難いので特殊な制御対象を除き使われていない。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１３】
本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、外乱に対応する定値制御と目標値に対応する追値制御の双方の応答性を向上することを第１の目的とし、
制御対象の特性が変化しても良好な応答性が維持できるロバスト性の向上を第２の目的とし、
現在、多く使用されている図１の従来基本ＰＩＤフィードバック制御システムを再調整すること無しに、容易に第１の目的と第２の目的を達成できるＰＩＤフィードバック制御システムを提供することを第３の目的とする。
【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３７】
図４Ａは、図３の提案ＰＩＤフィードバック制御システムの偏差量補償プログラム４００に制御安定化プログラム１１００を追加した１実施形態である構成を示す。
制御安定化プログラム１１００は、図４Ｂに示すように制御不安定プログラム１２００

と信号変換プログラム１３００で構成している。
【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４３】
図１および図３のＰＩＤ機能と制御対象の特性は、下記とする。
図１の記号を用いて、伝達関数の形で、
ＰＩＤ機能は、
ｕ（ｓ）＝ｅ（ｓ）（Ｐ＋Ｉ／ｓ＋Ｄ＊ｓ）
ただし、Ｐは、比例ゲイン定数、Ｉは、積分ゲイン定数、Ｄは、微分ゲイン定数である。
【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５０】
追値制御補償プログラムの出力５８１の信号で、追値制御中の偏差量が大きくなるように調整すると、追値制御中の制御不足を改善出来る。図１７は、本発明の第１の課題である外乱に対応する定値制御と目標値に対応する追値制御の双方の応答性が向上していることを示している。
【手続補正９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５２】
図２１は、図１の従来基本ＰＩＤフィードバック制御システムとの偏差６５９と図３の提案ＰＩＤフィードバック制御システムの偏差６５８を示している。提案ＰＩＤフィードバック制御システムの偏差６５８の動作は、従来基本ＰＩＤフィードバック制御システムとの偏差６５９の動作に比べて位相が進んだ、変化率が大きい動きをしている。
この偏差量の動作の違いが、本発明の第１の課題である外乱に対応する定値制御と目標値に対応する追値制御の双方の応答性の向上と第２の課題である制御対象の特性が変化しても良好な応答性が維持できるロバスト性の向上をさせる。